

Japanese Utility Model Publication (JP-Y) No. 62-2587

Publication Date: January 21, 1987

Application No.: 56-115892

Application Date: August 4, 1981

Applicant: Nippon Kogaku Kogyo Kabushiki Kaisha

[Title of the Invention]

## SWITCHABLE MIRROR

[Claim]

A switchable mirror in which a transparent electrode layer A, an iridium hydroxide thin film B, a transparent solid intermediate layer having an ionic conductivity and an electronically insulating property C, a tungsten oxide thin film D, and a counter electrode layer made of aluminum E are laminated on a transparent substrate G in this order.

[Page 94, the left column, line 34 to the right column, line 11]

Fig. 1 is a cross sectional view of a switchable mirror showing an embodiment of the present invention. In this drawing, reference mark G designates a glass plate having a thickness of 3 mm, reference mark A designates a layer of indium tin oxide having a thickness of 0.15  $\mu\text{m}$  (a transparent electrode ITO), reference mark B designates a layer of iridium hydroxide having a thickness of 0.04  $\mu\text{m}$ , reference mark C designates tantalum pentoxide having a thickness of 0.5  $\mu\text{m}$  (a solid intermediate layer), reference mark D designates a layer of tungsten oxide having a thickness of 0.5  $\mu\text{m}$ , reference mark E designates an aluminum film having a thickness of 0.1  $\mu\text{m}$  (a counter electrode), and reference mark F designates a glass plate having a thickness of 3 mm (a protection plate).

The switchable mirror of the present invention having the above-described structure has a reflectance of 65% at the time of causing color fading. When voltage of 1.4 V is applied to between adjacent layers of the electrode layers A to D, a reflectance thereof decreased to 10% in about 0.08 seconds. However, when a reverse voltage is applied, the reflectance thereof returned to an original value in about 0.05 seconds. A reflected image at the time of voltage application is a blue-tinged image. This image matches up well with a night scene, and therefore, the mirror thus structured is suitably used as an antiglare mirror.

The switchable mirror of the present invention allows rapid change in an amount of reflected light due to application of voltage. In such case, a high optical density and a long product-life are achieved, and a speed of response is also high. Further, if light-receiving elements and the like are combined, an automatic switchable mirror can be provided which can vary the amount of reflected light depending on an amount of incident light.

## ⑫ 実用新案公報(Y2)

昭62-2587

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>G 02 F 1/17  
B 60 R 1/04  
G 02 B 5/08

識別記号

1 0 1

庁内整理番号

7204-2H  
A-7443-3D  
N-7036-2H

②④公告 昭和62年(1987)1月21日

(全3頁)

⑭ 考案の名称 調光ミラー

⑮ 実 願 昭56-115892

⑯ 公 開 昭58-21120

⑰ 出 願 昭56(1981)8月4日

⑱ 昭58(1983)2月9日

⑲ 考 案 者 吉 田 宣 昭 川崎市高津区新作1-60-C-402

⑲ 考 案 者 高 橋 陽 介 相模原市弥栄2-15-6

⑳ 出 願 人 日本光学工業株式会社 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

㉑ 代 理 人 弁理士 岡部 正夫 外2名

審 査 官 石 井 良 和

㉒ 参 考 文 献 特開 昭54-66158(JP, A) 特開 昭52-68431(JP, A)

特開 昭56-4679(JP, A)

1

2

## ① 実用新案登録請求の範囲

透明基板Gの上に、A透明電極層、B水酸化イリジウム薄膜、Cイオン電導性で電子絶縁性の透明固体中間層、D酸化タンゲステン薄膜及びEアルミニウムからなる対向電極層を順に積層してなる調光ミラー。

## 考案の詳細な説明

本考案は反射率を電氣的に調節することができる調光ミラーに関する。

鏡面の反射率を必要に応じて自由に調節することができれば非常に便利である。

例えば、自動車のルームミラーは、夜間になって後続車のライトが反射すると、運転者にとって眩しく、そのため防眩ミラーなるものが開発され、現在使用されている。この防眩ミラーは、① 15 もともと反射率をやや落としたものと、②表面のガラス板をプリズム状に形成し、昼間は裏面の反射率の高い反射像を見、夜間はプリズムの角度を動かして反射率の低い表面反射像を見るようにしたものがあるが、前者①は昼間に反射光量が少なすぎ、夜間には反射光量が多すぎるという欠点があり、後者②には夜間の表面反射率が4%と低い欠点、また角度調節のための装置が複雑で大型化し易い欠点があった。そのため、後者②にはガラス表面に特殊なコート層を施して夜間の表面反 25 射率を10~15%にした改良型も提案されたが、こ

の場合には昼間に表面反射像が裏面反射像とはずれて二重に見え、危険であるという欠点があった。

そこで、鏡面の上に薄い液晶セルを設け、電氣的に液晶を操作して液晶層を通る光量を調節し、その結果として反射率を調節できるようにした防眩ミラーも提案されている(例えば、実開昭53-134836号参照)。しかし、液晶を用いた防眩ミラーは、大面積で一様な液晶セルを作ることが困難なこと、液晶セルが偏光板を有するため反射率を上げたいときにも十分な光量が得られないこと、反射率を下げるときには常に電力を必要とすること、耐衝撃性が比較的劣ることなどの理由により実用的ではなかった。

また、仮に反射率を自由に調節することができれば、通常は単なる壁面とした利用して必要なときだけ鏡にすることができ、鏡の取付け位置が自由になり便利である。

本考案者等は、電圧印加によりにより可逆的に着色するエレクトロクロミック物質に着目し、鋭意研究の結果、本考案を成すに至った。

即ち、本考案は、透明基板Gの上にA透明電極層、B水酸化イリジウム薄膜、Cイオン電導性で電子絶縁性の透明固体中間層、D酸化タンゲステン薄膜及びEアルミニウムからなる対向電極層を順に積層してなる調光ミラーを提供する。

本考案に於いて使用される透明電極Aとしては、ネサ $\text{SnO}_2$ 、ITO（5%程度の酸化スズの混入した酸化イソジウム）、酸化イソジウム、ヨウ化銅などが使用されるが、本考案の目的からはITOが好ましい。

透明電極層Aは透明基板G例えばガラス、反射防止処理されたガラス、硬質プラスチック、反射防止された硬質プラスチック等の上に形成される。

薄膜Dとしては、電解還元性の酸化タングステンが使用されるが、これは酸化タングステンは透明性が良好で青色に着色するからであり、青色は薄いとき最もすつきり自然な反射像を与え、また反射光量を下げたときには地味な色で目立たず本考案の目的に好適である。

また、イオン電導性で電子絶縁性の透明固体中間層Cとしては、酸化ケイ素、酸化タンタル、酸化チタン、フッ化マグネシウムなどが適当である。

更に薄膜Bとしては、電解酸化性の水酸化イリジウムが使用される。水酸化イリジウムは透明性及び灰色ないし暗色発色の点で好ましい。

対向電極層Eとしては、反射率が高く、値段が安価なことから、アルミニウムが使用される。

A～D層は例えば真空蒸着、スパッタリング、CVD法により形成されるが、透明電極層Aの厚さは $0.01 \sim 0.5 \mu\text{m}$ 、薄膜B、Dの厚さは $0.001 \sim$ 数 $\mu\text{m}$ 、透明固体中間層Cの厚さは $0.001 \sim 1000 \mu\text{m}$ の範囲から選ばれる。なお、A～Dの相互の膜厚及び屈折率を適当に選ぶことにより鏡面からの反射光の色を補正することができる。

次に図面を引用して本考案をより具体的に説明する。

第1図は本考案の一実施例を示す調光ミラーの断面図である。Gは厚さ3mmのガラス基板であり、Aは厚さ $0.15 \mu\text{m}$ の酸化イソジウムスズ（透明電極ITO）であり、Bは厚さ $0.04 \mu\text{m}$ の水酸化イリジウムであり、Cは厚さ $0.5 \mu\text{m}$ の五酸化タンタル（固体中間層）であり、Dは厚さ $0.5 \mu\text{m}$ の酸化タングステンであり、Eは厚さ $0.1 \mu\text{m}$ のアルミニウム膜（対向電極）であり、Fは厚さ3mmのガラス板（保護板）である。

この構造を有する本考案の調光ミラーは消色時の反射率は65%であり、電極層A～D間に1.4V

の電圧を印加すると約0.08秒で反射率は10%に落ちたが、逆の電圧を印加すると、約0.05秒でもとの反射率に戻った。電圧印加時の反射像は青っぽい像であり、夜間の景色とマッチし、防眩ミラーとして好適である。

本考案の調光ミラーは、電圧印加により素早く反射光量を変えることができ、その場合、濃度が濃く、寿命が長く、しかし応答速度が早い。また、受光素子等を組合わせれば、入射光量に応じて反射光量を調節できる自動調光ミラーとすることができる。この自動調光ミラーを自動車のルームミラーに使用すれば、トンネルの出入り時や夜間後続者のヘッドライトの光量に応じて自動調節できる自動防眩ミラーとして使用できる。

本考案の調光ミラーは、自動車のルームミラー、ドアミラー、化粧鏡、姿見、マジックミラー、ディスプレイ用品、インテリア等として有用である。

本考案によれば、反射光量の調節速度（レスポンス）が早く、そのため例えば自動車のルームミラーとして使用した場合トンネルの出入り時あるいは夜間明るい市街地から暗い道にはいつたとき又はその逆になったとき反射光量の調節が素早くでき、更に機械的駆動部分がないので故障が少なくコンパクトにまとめられ、また反射像が青ないし黒味を帯びているので自然な感じですつきり見え（人間の視覚は暗いとき青色の方が識別し易い）、後方に去っていく車の赤いテールランプが気にならなくなり、あるいはルームミラーに映える後続車のヘッドライトが青味がかつており対向車のヘッドライトと区別がし易くなるといった利点が得られる。

そのほか、本考案の調光ミラーは、液晶を使用した防眩ミラーと比較して、偏光板が不要なため透明時の反射率が非常に高く、視角依存性がないためどの角度からでも一様に調光された反射光を見ることができ、メモリ機能を有しているためある反射光量に調光したあと変化させる必要がない時は電力消費が極めて少なく、更に、液漏れの心配がなく、耐衝撃性が高いため信頼性が高いなどの特徴を有している。

また、本考案の調光ミラーは、全固体薄膜型のエレクトロクロミック素子を使っているため従来の液体型、固体セル型、全固体厚膜型等のエレクト



トクロミック素子を使った場合に比較して、エレクトロクロミック素子部分の消色時の透過率が高いため結局高い反射光量が得られ、素子部分が薄膜型で薄いため調光ミラー全体を薄くでき、エレクトロクロミック素子が全固体薄膜型のため耐衝撃性が高く液漏れなどの心配がないなど信頼性が高く、更に調光ミラーの形状をほぼ自由にできるなどの特徴を有している。

#### 図面の簡単な説明

第1図は本考案の一実施例を示す調光ミラーの断面図である。矢印は入反射光を表わす。

主要部分の符号の説明、A……透明電極層、B……水酸化イリジウム、C……固体中間層、D……酸化タングステン、E……アルミニウム電極層、F……保護板、G……透明基板。

第1図

